

Alessandro Sperduti\* & Romolo Fochetti\*\*

## Stima della densità di popolazione degli istrici (*Hystrix cristata*, Linnarus 1758) nella provincia di Viterbo

**Riassunto** - Viene riportata, nel presente studio, la stima della densità di popolazione di istrici, relativa all'ambito territoriale della provincia di Viterbo. Tale stima è stata ottenuta con metodo indiretto, utilizzando il numero di tane rilevate in un'area campione di 1682 ha di superficie, il numero medio di individui occupanti le tane e la percentuale di tane occupate. Si è rapportata la situazione di questa zona campione, che per tipologia di terreno e ambiente può essere considerata rappresentativa dell'intera provincia, all'intera area agro-silvo-pastorale della provincia stessa. Il valore stimato è di 12000 capi circa. Sono espresse infine considerazioni riguardo lo status di conservazione dell'istrice.

**Parole chiave:** *Hystrix cristata*, istrice, stima, densità, tane

**Abstract** - Density estimate of the population of crested porcupine in the province of Viterbo.

In the present paper the estimate of the density of the crested porcupine population of the province of Viterbo is reported. This estimate has been calculated by an indirect method using the number of burrows discovered in an area covering a surface of 1682 hectares and the medium number of individual occupants in each burrow. This area can be considered, for its territorial composition, roughly representative of the entire province. We estimated a number of 12000 crested porcupine. Considerations on the status of conservation of the crested porcupine are also expressed.

**Key words:** *Hystrix cristata*, crested porcupine, estimate, density, burrows.

### Introduzione

L'istrice è stato incluso nella lista delle specie minacciate di estinzione in Europa dal Consiglio europeo (Van der Woude *et al.* 1969) ed è protetto dalla legislazione italiana dal 1974. Pucek (1989) ancora lo considera uno dei primi dieci roditori minacciati in Europa, nonostante, per quel che riguarda il nostro paese, Santini (1980) citasse l'aumentato numero di istrici e l'occupazione di nuove aree da parte di questo roditore.

Nonostante lo status di specie protetta, che sottende a una condizione di sopravvivenza implicitamente precaria, nessuna informazione è pratica-

---

\* Via S. Pellico 3, 01100 Viterbo. Tel. 0761-346054; e-mail: alsperdu@tin.it

\*\* Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi della Tuscia di Viterbo, via S. Camillo De Lellis, 01100 Viterbo. Tel. 0761-357124; e-mail: fochetti@unitus.it

---

mente disponibile sulla stima passata e presente della densità di popolazione dell'istrice; non c'è materiale che fornisca piani di gestione a livello locale o nazionale.

Al fine di ovviare a questa lacuna, abbiamo cercato di quantificare il numero di istrici presumibilmente presenti sul territorio della provincia di Viterbo elaborando un metodo di stima indiretto della popolazione, basandoci sul numero di tane presenti in una determinata area considerata come campione.

### **Materiale e metodi**

L'idea attuata per la determinazione della stima del numero di individui presenti sul territorio provinciale è stata quella di correlare la superficie di un'area, definita zona campione (Fig. 1), in cui si conosce il numero esatto di tane, con la superficie della provincia reputata idonea a ospitare tane.

Il numero ottenuto delle tane presumibilmente presenti sull'intera superficie provinciale e ritenute occupate al 30%, è stato poi moltiplicato per la media del numero di individui calcolata su di un totale di istrici estromessi da alcune tane. La scelta arbitraria di attribuire una percentuale di tane occupate al 30% – più bassa di quella riscontrata attraverso un precedente studio da noi condotto (Sperduti & Fochetti in preparazione) sul territorio provinciale dove su 226 tane il 57% è risultato occupato dall'istrice e inferiore rispetto al dato medio (35%) ottenuto con una campionatura periodica condotta per un anno su due gruppi di tane di 29 ciascuno –, è stata determinata allo scopo di non sovrastimare la popolazione. Così pure, per lo stesso fine, sono state escluse le tane di appoggio.

Per rilevare le tane distribuite sull'area definita *zona campione*, si sono effettuati 45 sopralluoghi sull'area in esame.

Sono state prese in considerazione solo le tane definite come principali (o primarie) e secondarie (o densità dipendenti), mentre sono state escluse dal conteggio le tane definite come false buche (o di appoggio).

Il numero di tane rilevato nella zona campione è pari a 60.

Volendo impiegare un metodo per dare una definizione qualitativa delle tane, modificando quella che Thornton (1988) attribuì alle tane di tasso, si possono considerare tane *primarie* o principali, quelle tane in cui si verificano contemporaneamente le seguenti condizioni: 1) la tana è presente in loco da molto tempo e presumibilmente è piuttosto profonda e ricca di cunicoli e camere; 2) l'istrice preferisce stare in essa a prescindere dalla disponibilità di altre tane libere in zona; 3) anche se disturbati, ad esempio per intromissione di cani da tana, non si ha l'abbandono della stessa né al momento del disturbo, né successivamente; 4) sono tane il cui numero di entrate, in linea di massima, è maggiore di 1. Da quanto detto emerge che non è possibile a priori stabilire con la visione delle sole uscite se una tana è primaria o meno.

La tana *secondaria* può essere definita anche densità dipendente perché è quella che viene occupata e frequentata se una tana primaria è già occupata; la tana secondaria non ha un numero di entrate significativamente rilevante. Infine le *false buche* o tane di appoggio sono quelle tane scavate dagli istrici non si sa bene per quale finalità; esse hanno in genere una sola uscita, sono poco profonde, tanto che alcune volte la camera è raggiungibile

dall'esterno con un bastone e vengono frequentate di rado e per poco tempo. Le false buche non devono essere confuse con i covi: quest'ultimi sono dei giacigli, scavati maggiormente in estate dagli istrici che si ricoverano nel fitto della vegetazione lasciando la tana.

Mentre una tana principale e una secondaria sono delle tane in cui gli animali svolgono le loro attività principali, le tane di appoggio sembrano essere dei tentativi non riusciti di inizio di tana, ma potrebbero anche essere dei ricoveri da sfruttare poi in caso di urgente necessità.

La zona campione di 1682,57 ha è stata scelta in un'area, vicino Tuscania (VT), la cui tipologia rispecchia l'intero territorio provinciale. In essa infatti possono essere distinte due zone: una di 749,32 ha, definita zona al pulito, tipicamente pianeggiante e quasi per intero coltivabile, inclusa per ottenere un paragone con l'area appartenente ai due comuni di Montalto e Tarquinia il cui territorio è totalmente in pianura (ISTAT 1990); l'altra, di 933,25 ha, definita zona a terreno misto, in cui spalle di macchia si alternano a terreni adibiti a pascolo o coltivi, da correlarsi con il territorio dei restanti 58 comuni. L'ettarato della zona campione è stato desunto circoscrivendo l'area e calcolando la superficie con il metodo della scomposizione per poligoni; l'area orientativamente può essere circoscritta dalla strada provinciale Tarquinese, dalla strada sterrata Carcarella, dal fosso della Mignattara, dal fiume Marta, dal fosso Capecchio ed è ripartita nei fogli IGM: 136 II SO S. Giuliano; 136 II SE La Rocca; 142 I NE Monte Romano; 142 I NO Tarquinia.

Si deve chiarire che le tane site nella zona indicata come pianeggiante e coltivabile sono comunque poste in quei punti (declivi, fossati di irrigazione, cespugli più o meno estesi) che non sono direttamente interessati dall'attività di aratura, erpicatura ecc., operazioni atte a preparare i campi per la semina. Pertanto, come per le tane della zona mista, la loro locazione è in punti per così dire protetti. La differenza che si nota consiste nel fatto che le tane site nella zona coltivabile distano minimo 300 m da boschi di caducifoglie o da altra copertura vegetazionale atta a riparare gli animali per i loro spostamenti, mentre le tane in terreno misto sono poste in luoghi dove la copertura vegetazionale è ben presente.

Si è fatto ricorso all'ausilio di segugi per individuare quelle tane, della zona campione, che sono coperte da una fitta vegetazione impenetrabile. L'impiego dei segugi effettuato a oscurità inoltrata comportava il ritrovamento degli istrici all'esterno delle tane. Con la seguita dei cani sugli istrici si obbligavano questi ultimi al rientro nelle tane. La cessazione della canizza determinava l'identificazione della posizione della tana.

Conosciamo anche il numero delle tane di appoggio attualmente presenti, ma nella presente stima di densità di popolazione tali tane sono state escluse dal conteggio, poiché in genere non sono occupate: inoltre il loro numero può variare repentinamente sia perché ne vengono scavate di nuove, sia perché, più frequentemente causa il loro inutilizzo, molte volte crollano ostruendosi.

Infine va notato che le tane di appoggio nel periodo primaverile sono spesso occupate dalle volpi che ne prendono possesso, ristrutturandole, per procreare; poi sono riabbandonate.

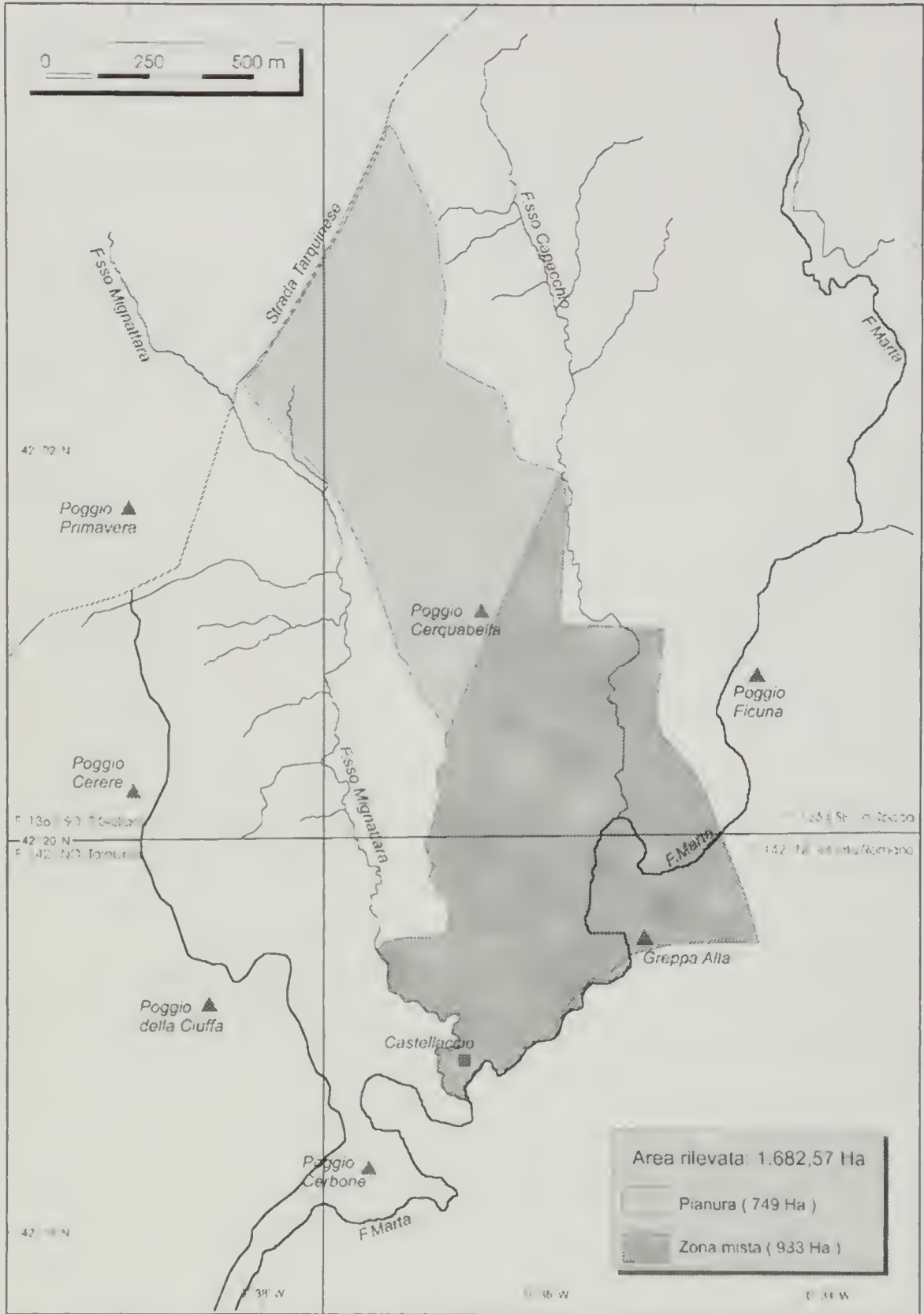


Fig. 1 - Rappresentazione in scala della zona campione (A. Sperduti, R. Fochetti).

## Risultati

Nella zona mista della zona campione di 933,25 ha sono state censite 55 tane tra tane primarie e secondarie; nella zona al pulito di 749,32 ha sono state censite 5 tane.

L'ettarato della provincia ritenuto idoneo alla presenza delle tane è stato ricavato sottraendo dall'intera superficie della provincia, pari a 361212 ha, le superfici ricoperte dalle acque (12800 ha), dai fabbricati (10426 ha), dalle infrastrutture di urbanizzazione (8399 ha) (in Boitani *et al.* 1993); il valore ottenuto è stato pari a 329587 ha.

Secondo i dati ISTAT (1990) il territorio dell'intera provincia è ripartito in due aree: una pianeggiante (da noi considerata zona al pulito) di 46917 ha e una in collina (da noi considerata zona mista) di 314295 ha. La proporzione tra la zona considerata mista sull'intera provincia, la zona da noi reputata idonea a contenere tane e l'intera area provinciale fornisce l'ettarato reputato idoneo a contenere le tane per quanto riguarda l'area collinare; tale valore è pari a 286778 ha. Facendo la stessa cosa per calcolare l'ettarato dell'area pianeggiante reputato idoneo a contenere tane otteniamo 42809 ha.

Sapendo che su 933,25 ha della zona campione vi sono 55 tane, si può calcolare il numero di tane presumibilmente presenti nell'area mista di 286778 ha: si ottengono 16901 tane. Per l'area pianeggiante della zona campione si hanno 5 tane, per cui su 42809 ha otteniamo 286 tane.

Ora considerando il 30% di tane piene otteniamo 5070 tane occupate per la zona mista e 86 tane occupate per la zona al pulito.

Con l'impiego dei cani da tana si è potuto appurare il numero di individui presenti in alcune tane. In 33 tane si sono riscontrati 74 esemplari di istrici con una media di 2,31 individui per tana. Tale valore moltiplicato per il numero di tane ipotizzate occupate determina la presenza di 11725 individui nell'area a terreno misto, e 198 individui per l'intera area al pulito; per un totale di circa 12000 esemplari.

Il numero di individui presenti nella zona collinare è stimato in 0,04 esemplari per ha, mentre gli ettari di terreno misto a disposizione sono circa 24 per individuo. Il numero di individui presenti nella zona pianeggiante è stimato in 0,004 esemplari per ha, mentre gli ettari di terreno al pulito a disposizione sono 216 per individuo.

Considerando la superficie provinciale boscata il numero di individui presenti è pari a 0,14 per ha; con 6,97 ha di bosco a disposizione per ogni individuo stimato presente. Così pure il terreno adibito a colture o pascolo a disposizione per ogni individuo è pari a 20,68 ha, mentre il numero di individui per ha coltivabile è 0,05 (Tab. 1).

Tabella 1 - Valori relativi alla stima della densità di popolazione dell'istrice nel territorio della provincia di Viterbo.

Superficie totale della provincia di Viterbo (ha)	361.212
Superficie ricoperta dalle acque (ha)	12.800
Superficie ricoperta dai fabbricati (ha)	10.426
Superficie ricoperta dalle infrastrutture di urbanizzazione (ha)	8.399

Superficie stimata su cui potrebbero trovarsi le tane (ha)	329.587,40
Ettari in zona collinare (definita zona a terreno misto) dell'intera superficie della provincia	314.295
Ettari in pianura (definita zona al pulito) dell'intera superficie della provincia	46.917
Ettari in zona collinare (definita zona a terreno misto) relativi alla superficie stimata idonea a contenere tane	286.778
Ettari in pianura (definita zona al pulito) relativi alla superficie stimata idonea a contenere tane	42.809
Ettari del campione a zona mista noto in Toscana	933,25
N. di tane presenti nell'area campione a zona mista di Toscana	55
Stima delle tane presenti nella zona mista reputata idonea a contenere tane	16.901
N. delle tane occupate in terreno misto considerando il 30% delle tane occupate	5.070
N. di individui presenti in zona mista ottenuti moltiplicando la media di quelli trovati in 33 tane per il n. di tane presumibilmente occupate su tutto il territorio misto (cioè a collina)	11.725
Ettari del campione al pulito noto in Toscana	749,32
N. di tane presenti nell'area campione al pulito di Toscana	5
Stima delle tane presenti in pianura considerandola idonea a contenere tane	286
N. delle tane occupate in terreno al pulito considerando il 30% delle tane occupate	86
N. di individui presenti in zona pianeggiante ottenuti moltiplicando la media di quelli trovati in 33 tane per il n. di tane presumibilmente occupate su tutto il territorio al pulito (cioè in pianura)	198
Stima degli esemplari di istrice presenti sul territorio provinciale	11.923
N. di individui per ettaro di superficie mista	0,0409
Ettari di zona mista a disposizione per ogni individuo	24
N. di individui per ettaro di superficie al pulito	0,0046
Ettari di zona al pulito a disposizione per ogni individuo	216
N. di individui per ettaro di superficie ritenuta idonea a contenere tane	0,0362
Ettari di terreno dell'area reputata idonea a contenere tane a disposizione per ogni individuo	28
Percentuale di terreno dell'intera provincia ricoperto da boschi	25,2%
Percentuale di terreno dell'intera provincia adibito a coltivi o pascoli	74,8%
Ettari dell'area reputata idonea a solo bosco	83056,02
Ettari adibiti a terreni atti a colture o pascoli	246531,38
Ettari di solo bosco a disposizione per ogni individuo stimato presente	6,97
N. di individui per ettaro di bosco	0,14
Ettari di solo terreno coltivabile o pascolabile a disposizione per ogni individuo stimato presente	20,68
N. di individui per ettaro di terreno coltivabile o pascolabile	0,05
N. di tane per ettaro di superficie provinciale ritenuta idonea a ospitare tane	0,052

## Discussione

La stima effettuata indica una presenza di circa 12000 individui sull'intera area provinciale. Tale stima a nostro parere è sufficientemente attendibile e anzi potrebbe essere stata calcolata per difetto. L'aumento di uno solo dei parametri interessati nel calcolo della stima, vale a dire la percentuale di tane occupate, il numero medio di individui per tana, il numero di tane della zona campione, farebbe orientare la previsione su circa 15000 capi.

Una sottostima della popolazione, rispetto ai 12000 capi, risulterebbe se si correlasse il numero di tane della zona campione direttamente con l'area della provincia reputata idonea alla locazione delle tane stesse. Questo procedimento, però, a nostro avviso, include un errore di fondo che è quello di escludere la ripartizione dell'intera superficie provinciale in due aree che hanno per loro tipologia un numero diverso di tane.

Il numero medio di individui per tana su un campione di 33 tane è risultato analogo a quello riscontrato da Tinelli *et al.* (1980) nella Riserva Presidenziale di Castelporziano in 38 tane. La densità di tane rilevata da Tinelli *et al.* (1980) è di 19 tane di istrice e tasso su 10 km<sup>2</sup> di superficie, quella da noi stimata è di 52 sulla stessa superficie. La densità di popolazione di 3,6 istrici per km<sup>2</sup>, da noi stimata, è risultata superiore rispetto a quella stimata da Tinelli *et al.* (1980) su pari superficie. Stupisce la minor densità riscontrata da Tinelli *et al.* (1980) rispetto al nostro valore, perché ottenuta in un'area protetta qual è la Riserva Presidenziale di Castelporziano.

Nel nostro studio si è calcolato anche l'ipotetico ettarato di zona mista e di pascolo a disposizione per ogni individuo censito nella zona rispettiva della provincia. I valori sono stati di 24 ha di terreno misto e di 216 ha di terreno coltivabile per singolo individuo.

La maggior densità di tane e di individui presenti nella zona collinare non sembra essere il risultato del solo calcolo matematico e della maggior ampiezza (286778 ha) dell'area rispetto a quella al pulito (46917 ha): la disparità di tane riscontrata è di 1:59 a fronte del rapporto di superficie 1:7 delle due zone. È presumibile che il maggior numero di individui si debba relazionare alla più ampia disponibilità trofica sia qualitativa sia quantitativa offerta dalla zona mista (campi coltivabili + bosco) oltre che all'ampiezza della superficie. La disponibilità alimentare offerta dalla zona mista comporterebbe un minor ettarato necessario per singolo individuo. Al contrario i 216 ha/individuo della zona pianeggiante sarebbero necessari poiché risorse trofiche abbondanti sono relegate al solo periodo della maturazione delle colture e i campi nel restante periodo sono brulli.

La Provincia di Viterbo ha accertato innumerevoli danni alle colture effettuati dalla fauna selvatica nel biennio 1995-97. Dalle schede in cui tali danni erano registrati, è emerso che in solo 59 casi gli istrici erano responsabili dei danni alle colture. Di questi danni, 44 erano attribuibili agli istrici insieme con i cinghiali. Gli istrici sono risultati gli unici responsabili dei danni in soli 3 casi. La quantità di raccolto perduto e la media della percentuale del prodotto danneggiato sono irrisorie se rapportate alla raccolta agricola di un biennio.

I danni, pertanto, non ci sembrano tali da dover implicare un controllo attraverso una riduzione del numero di individui, tenuto conto del fatto che

comunque i coltivatori sono rimborsati dalla Provincia e dell'enorme pressione a cui questi animali sono già sottoposti da parte dei bracconieri.

Anche se non siamo a conoscenza della densità di popolazione nei luoghi maggiormente danneggiati è presumibile, in base ai nostri risultati, che la concentrazione delle tane e quindi di individui sia elevata.

I soli dati disponibili in letteratura a questo riguardo sono stati forniti da Greaves & Aziz Khan (1978) che hanno constatato i danni causati dal genere *Hystrix* alle colture limitrofe le foreste di Changa Manga e Chichawatni nel Punjab (Pakistan). La densità di individui stimata è stata rispettivamente di 50 e 20 capi per km<sup>2</sup>. Greaves & Aziz Khan (1978) hanno fornito un rendiconto dei metodi impiegati per ridurre il numero di istrici, basato sul trappolamento, l'avvelenamento di esche, il gasaggio di tane. Metodi improponibili nel nostro caso data l'esiguità dei danni e del numero di individui per km<sup>2</sup> notevolmente inferiore. Inoltre, secondo quanto affermato da Greaves & Aziz Khan (1978), in quei luoghi gli istrici non sono soggetti ad alcuna predazione umana, situazione opposta quella italiana dove l'attività del bracconaggio ha una riduzione nel solo periodo estivo.

Allo stato attuale il rifondere gli agricoltori del raccolto perso è l'unica soluzione nel gestire i danni causati dagli istrici senza intervenire sulla popolazione. In un nostro precedente studio (Sperduti & Fochetti in preparazione) emerge la caratteristica degli istrici a scavare le tane su declivi in zone boscate e/o cespugliate confinanti con terreni coltivabili. Pertanto al fine di evitare una concentrazione degli istrici su determinate aree coltivate, una pratica attuabile sembrerebbe essere quella di trappolare alcuni animali per rilasciarli in luoghi meno sottoposti a colture antropiche, metodo utilizzato per scopi diversi da Filibeck *et al.* (1981), Pigozzi (1988) e proposto da Santini (1980).

## Conclusioni

Il numero di individui stimato nel presente studio sul territorio provinciale e l'avvenuta espansione, negli ultimi anni, dell'areale verso il nord est dell'Italia (Zangheri, 1970; Silvestri, 1970; Orsomando & Pedrotti, 1976; Tomei & Cavalli, 1976; Tassi, 1979; Santini, 1980; Pandolfi, 1986; Sala, 1987) sembrerebbero indicare che al momento l'istrice è in aumento e non è una specie vulnerabile, minacciata o in procinto di estinzione. Al contrario la prospettiva per la sopravvivenza a lungo termine in Italia sembrerebbe garantita in virtù dell'ampio spettro ecologico e alimentare che le garantirebbero una estrema adattabilità a situazioni ambientali diverse. L'unico limite, se si esclude qualche predazione fortuita operata dalla volpe su giovani individui, è rappresentato dalla caccia illegale cui l'istrice è sottoposto. La legge attuale di tutela gli garantisce una protezione più teorica che reale. Ciò nonostante questa specie sembra attutisca l'impatto dovuto alla predazione da parte dei bracconieri. La potenziale prolificità dell'istrice (individui fecondi già a 9 mesi, 2 parti annui con generazione di 1-2 piccoli; Santini 1980; Pigozzi 1992; Felicioli *et al.* 1997); e più in generale dei roditori, ordine cui esso appartiene, insieme con l'aumentato abbandono di zone prima destinate all'agricoltura e l'assenza di predatori specifici, probabilmente gli hanno garantito di raggiungere lo status attuale. Questo fatto, di per se stesso positivo, potrebbe comportare seri problemi soprattutto dovuti all'intensa atti-



vità trofica di questo animale. Dai risultati di un altro studio (Sperduti & Fochetti in preparazione) si è evidenziato che l'istrice solo raramente danneggia le colture in modo completo e che l'entità dei danni è di gran lunga inferiore se paragonata a quella operata da altre specie come il cinghiale. Per tale ragione non sembra necessario al momento una riduzione del numero di individui. Poiché l'istrice scava le proprie tane, secondo i nostri dati, indipendentemente da un preordinato orientamento, ma solo usufruendo della disponibilità di costoni, nei luoghi ove la densità delle tane e quindi degli istrici fosse eccessiva si potrebbe attuare una cattura di parte degli esemplari da rilasciare poi in luoghi meno popolati, come già suggerito da Santini (1980). Tale tecnica di controllo sembra un compromesso ottimale nella salvaguardia dell'ambiente e del patrimonio faunistico, anche se l'attuazione, con l'impiego di gabbie per la cattura dell'istrice e di cani per estromettere gli istrici dalle tane, non sempre si è rivelata facile per l'abilità degli istrici a schivare le gabbie e per la ferocia dei cani che possono uccidere gli individui.

La principale minaccia per gli istrici resta il bracconaggio, verso la repressione del quale devono essere concentrati gli sforzi. Aumentare i controlli nei periodi in cui tale attività si intensifica può essere utile, così come inasprire le pene per i contravventori.

È chiaro, però, che la protezione dell'istrice e più in generale di qualsiasi specie non può basarsi solo su leggi di tutela. Al momento le conoscenze sull'istrice sono lacunose per ciò che riguarda l'organizzazione sociale e la stima di individui a livello nazionale. La conoscenza di parametri biologici, etologici ed ecologici deve essere la base di partenza per eventuali interventi gestionali e di conservazione.

### Rigraziamenti

Desideriamo ringraziare i Signori Aldo e Federico Massera, Paolo e Giovanni Scialanga che ci hanno aiutato nella ricerca delle tane relative alla zona campione.

### Bibliografia

- Boitani L., Pinchera F., Liberatori F., Penteriani V., 1993 - Pianificazione faunistico venatoria della regione Lazio. Regione Lazio - Assessorato agricoltura e foreste - Ufficio Caccia.
- Felicioli A., Grazzini A., Santini L., 1997 - The mounting and copulation behaviour of the crested porcupine *Hystrix cristata*. Ital. J. Zool. 64: 155-161.
- Filibeck U., Locasciulli O., Procacci M., Tinelli A., Tinelli P., 1981 - Il trappolamento come tecnica di ricerca per studi sulle popolazioni dell'istrice: sperimentazione ed osservazioni preliminari nel Parco regionale naturale della Maremma. Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano 122(3-4): 204-216.
- Greaves J. H. & Aziz Khan A., 1978 - The status and control porcupines genus *Hystrix* as forest pests. Commnw. For. Rew. 57 1: 25-32.
- Istat (1990) - Caratteristiche strutturali delle aziende agricole - Fascicoli provinciali Viterbo - 4° Censimento generale dell'agricoltura 21 ott. 1990-22 feb. 1991.

- Orsomando E. & Pedrotti F., 1976 - Notizie sulla presenza e sull'habitat dell'istrice nelle Marche e nell'Umbria. *SOS Fauna*, Camerino 249-263.
- Pandolfi M., 1986 - Modificazioni recenti dell'areale di *Hystrix cristata* Linnaeus, 1758, nell'Italia centrale adriatica. *Hystrix* 1: 69-76.
- Pigozzi G., 1988 - Quill marking, a method to identify crested porcupines individually. *Acta theriologica* 33(11): 138-142.
- Pigozzi G., 1992 - On the distribution, management and conservation of the crested porcupine in Italy. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. di Stor. nat. Milano* 133(3): 33-40.
- Pucek Z., 1989 - A preliminary report on threatened rodents un Europe. In: *Rodents. A world survey of species of conservation concern. Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission*. Lidicher, W.Z. Jr. (Ed.). IUCN., Gland, 4: 26-32.
- Sala L., 1987 - Prima segnalazione di *Hystrix cristata* in provincia di Modena. *Atti Soc. ital. Sci. nat.* 128: 203-206.
- Santini L., 1980 - The habits and influence on the environment of the Old world porcupine *Hystrix cristata* L. in the northernmost part of its range. *Proc. Vert. Pest Conf., Fresno*, 9: 149-153.
- Silvestri P., 1970 - Osservazioni su un istrice catturato in Romagna. *Natura e montagna* 4: 24.
- Tassi F., 1979 - Fauna appenninica - Documentazione sul Parco Nazionale d'Abruzzo. Ed. Cai, Roma 14-15.
- Tedaldi G. & Scaravelli D., 1993 - Considerazioni sull'espansione dell'areale dell'istrice *Hystrix cristata* L. 1758 nell'Italia settentrionale. *Suppl. ricerche Biol. Selv.* 21: 253-257.
- Thornton P. S., 1988 - Density and distribution of badgers in south-west England: a predictive model. *Mammal Rev.* 18: 11-23.
- Tinelli A., Tinelli P., Tinelli M., 1980 - Le tane di istrice e di tasso. Censimenti e densità delle tane nella Riserva Presidenziale di Castelporziano per la conservazione dell'istrice e del tasso. Ed. Segretariato Generale della Presidenza della Repubblica, Tenuta di Castelporziano.
- Tomei P. E. & Cavalli S., 1976 - L'areale dell'istrice (*Hystrix cristata*) a nord dell'Arno. *Atti Soc. Nat. Sc. Nat. Mem., Ser. B.* 83: 42-48.
- Van der Woude R., Van Wijngaarden A., Jackson J. S., Dottrens E. P., 1969 - Animaux menacés. Etude de certains espèces de mammifères menacés d'extinction en Europe. *Conseil de l'Europe. Collect. Sauv. Nat. Strasbourg*, 3: 22-23.
- Zangheri P., 1970 - Repertorio sistematico e topografico della flora e della fauna fossile della Romagna. *Mem. Mus. civ. St. nat., Verona*, Tomo V.